

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-029261

(43)Date of publication of application : 05.02.1993

(51)Int.Cl.

H01L 21/302

(21)Application number : 03-179219

(71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI TOKYO ELECTRON CO  
LTD

(22)Date of filing : 19.07.1991

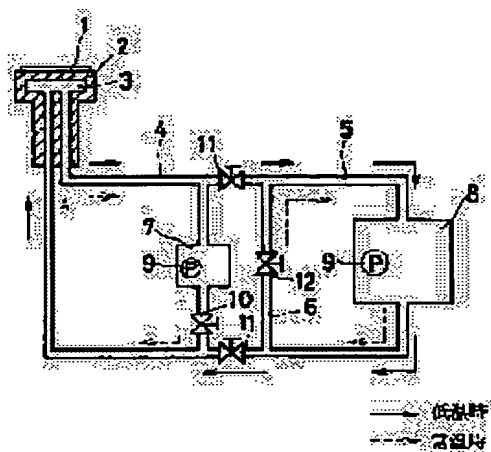
(72)Inventor : MORIWAKI KATSU HARU  
TAMAI TAKAHIRO  
HASEBE ARIHIRO  
KOJIMA GOSHI  
KATO SEIICHI  
KAWAI KAZUHIKO

## (54) STAGE TEMPERATURE CONTROL DEVICE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To lessen a time required for a plasma treatment device of a semiconductor wafer to make the temperature of its stage rise or drop attendant on the change of a stage in temperature by a method wherein a main temperature controller of large capacity which controls the stage temperature to a low level and an auxiliary temperature controller of small capacity which controls the stage temperature to a normal level are provided.

**CONSTITUTION:** A main temperature controller 8 and an auxiliary temperature controller 7 are provided for a stage 2 on which a semiconductor wafer 1 is placed in a plasma etching device. When the stage 2 is set to a temperature of  $-60^{\circ}\text{C}$ , first of all, a bypass valve 12 and a sub-valve 10 are closed, and a main valve 11 is opened. In succession, the main temperature controller 8 is made to start operating and feeds heat transfer medium of low temperature to the stage 2. When the stage 2 is made to rise up to a temperature of  $20^{\circ}\text{C}$ , the main valve 11 is closed keeping the main temperature controller 8 in operation, the bypass valve 12 is opened to enable heat transfer medium of low temperature to circulate internally and be kept at a low temperature. Then, the sub-valve 10 is opened, and the auxiliary temperature controller 7 is made to start operating to feed heat transfer medium of high temperature to the stage 2, whereby the stage 2 is raised to a temperature of  $20^{\circ}\text{C}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-29261

(43)公開日 平成5年(1993)2月5日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/302

識別記号

庁内整理番号

B 7353-4M

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 4 頁)

(21)出願番号 特願平3-179219

(22)出願日 平成3年(1991)7月19日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000233505

日立東京エレクトロニクス株式会社

東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2

(72)発明者 森脇 克治

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 玉井 高広

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

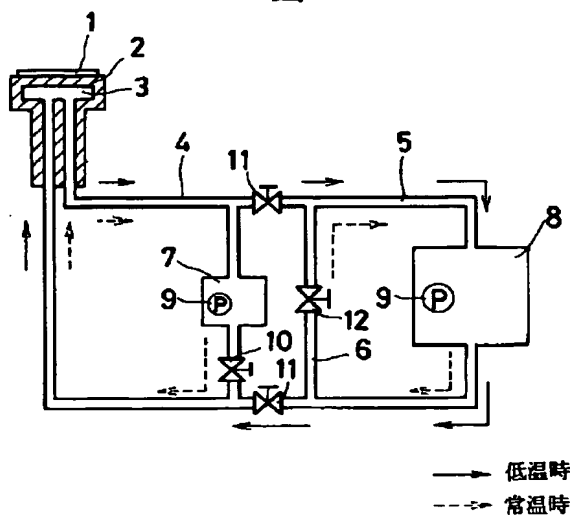
(54)【発明の名称】 ステージ温調装置

(57)【要約】

【目的】 ステージ温調装置において、ステージの温度変更に伴う昇温・降温に要する時間を減少させ、スループットを向上させる。

【構成】 ステージ温調装置は、ステージ2を低温に温調する大熱容量のメイン温調器8と、ステージ2を常温に温調する小熱容量のサブ温調器7とからなる構造とした。

図 1



2 : ステージ  
7 : サブ温調器  
8 : メイン温調器

【特許請求の範囲】

【請求項1】 1個のステージに対し、熱容量の異なる複数個の温調器を備えたことを特徴とするステージ温調装置。

【請求項2】 ステージを低温に温調する大熱容量のメイン温調器と、ステージを常温に温調する小熱容量のサブ温調器とからなることを特徴とするステージ温調装置。

【請求項3】 前記サブ温調器としてヒータを設けたことを特徴とする請求項2記載のステージ温調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ステージ温調装置に関し、特に、たとえば半導体ウエハなどのワークを載置するステージの温調に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハの製造に際し、プラズマエッチングやプラズマCVD(Chemical Vapor Deposition)などは化学反応を利用しているため、半導体ウエハの温調が不可欠である。

【0003】半導体ウエハの温調技術としては、半導体ウエハを載置するステージを温調するステージ温調装置がある。このステージ温調装置はステージに冷媒を循環供給する大熱容量の温調器を1個備えた構造としたものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記したステージ温調装置では、低温状態のステージを真空雰囲気中から大気へ開放すると、ステージ表面に大気中の水分が結露してしまう。

【0005】この結露を防止する手段としては、大気開放を行う前に、真空雰囲気中でステージを常温に戻す手段が考えられる。

【0006】しかし、この手段では、昇温に長時間を要し、この間、半導体ウエハの処理を停止しなければならず、また、半導体ウエハを処理するとき、温調器が大熱容量であるため、処理の開始に時間がかかってしまう。

【0007】その結果、スループットが低下し、これは、半導体ウエハの処理温度が低温になる程著しい。

【0008】本発明の目的は、ステージの温度変更に伴う昇温・降温に要する時間を減少させ、スループットを向上させることのできるステージ温調装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

【0010】本発明のステージ温調装置は、ステージを低温に温調する大熱容量のメイン温調器と、ステージを常温に温調する小熱容量のサブ温調器とからなる構造と

したものである。

【0011】

【作用】ステージを低温に温調する場合、メイン温調器を稼働させ、ステージに低温の伝熱媒体を循環供給し、ステージを降温させて低温に温調する。

【0012】ステージを常温に温調する場合、メイン温調器を稼働させたまま、低温の伝熱媒体を内部循環させ、低温を維持した状態で、サブ温調器を稼働させ、ステージに常温の伝熱媒体を循環供給し、ステージを昇温させて常温に温調する。

【0013】したがって、ステージの温度変更に伴う昇温・降温に要する時間を減少させ、スループットを向上させることができる。

【0014】

【実施例1】図1は本発明の実施例1であるステージ温調装置を示す構成図である。

【0015】本実施例1はプラズマエッチング装置におけるステージ温調装置に適用したものである。

【0016】このステージ温調装置では、半導体ウエハ1を載置するステージ2は、急激な温度変化に耐えるアルミニウム製とし、内部に熱交換部3を有している。

【0017】この熱交換部3の両端にサブ温調循環供給路4が接続され、このサブ温調循環供給路4にメイン温調循環供給路5が並列に接続され、このメイン温調循環供給路5の始末端間にバイパス路6が接続され、前記温調循環供給路4、5およびバイパス路6は断熱材で覆われている。

【0018】前記サブ温調循環供給路4にサブ温調器7が設けられ、このサブ温調器7は内蔵のポンプ9によりステージ2に高温でかつ小熱容量の伝熱媒体を循環供給する機能を有する。

【0019】前記メイン温調循環供給路5にメイン温調器8が設けられ、このメイン温調器8は内蔵のポンプ9によりステージ2に低温でかつ大熱容量の伝熱媒体を循環供給する機能を有する。

【0020】サブ温調器7より2次側のサブ温調循環供給路4にサブバルブ10が設けられ、メイン温調循環供給路5の始末端にそれぞれメインバルブ11が形成され、バイパス路6にバイパスバルブ12が設けられている。

【0021】次に、本実施例1の作用を説明する。

【0022】ステージ2を-60℃の低温に温調する場合、まず、バイパスバルブ12およびサブバルブ10を閉じ、メインバルブ11を開く。

【0023】次いで、メイン温調器8を稼働させ、ステージ2に低温の伝熱媒体を循環供給し、ステージ2を降温させて-60℃の低温に温調する。

【0024】ステージ2を20℃の常温に温調する場合、まず、メイン温調器8をそのまま稼働させた状態で、メインバルブ11を閉じ、バイパスバルブ12を開

き、低温の伝熱媒体を内部循環させ、低温を維持する。

【0025】次いで、サブバルブ10を開き、サブ温調器7を稼働させ、ステージ2に高温の伝熱媒体を循環供給し、ステージ2を昇温させて20℃の常温に温調する。

【0026】したがって、ステージ2の温度変更に伴う昇温・降温に要する時間を減少させ、スループットを向上させることができる。

【0027】

【実施例2】図2は本発明の実施例2であるステージ温調装置を示す構成図である。

【0028】本実施例2におけるステージ温調装置は、前記実施例1とほぼ同様であるが、実施例1のサブ温調器に代えてヒータ13をステージ2に内蔵した点で特徴を有する。

【0029】ステージ2の温度を-60℃の低温に温調する場合、メインバルブ11を開き、バイパスバルブ12を閉じ、メイン温調器8の稼働によりステージ2に低温の伝熱媒体を循環供給し、ステージ2を降温させて-60℃の低温に温調する。

【0030】ステージ2の温度を20℃の常温に温調する場合、メインバルブ11を閉じ、バイパスバルブ12を開き、メイン温調器8を稼働させたまま、-60℃の伝熱媒体を内部循環させて低温を維持した状態で、ヒータ13の電源をONにし、ステージ2を昇温させて20℃の常温に温調する。

【0031】したがって、前記実施例1の効果に加えて、実施例1におけるサブ温調循環供給路やサブバルブを不要にし、コストの低廉化を図ることができる。

【0032】以上、本発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施例に限定されるものでなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変形可能であることはいうまでもない。

【0033】たとえば、前記実施例では、20℃、-60℃のステージ温度に対応させて温調器を2個設けた場合について説明したが、これに限らず、3種類あるいは4種類のステージ温度に対応させて熱容量の異なる温調器を3個あるいは4個設けることができる。

【0034】また、前記実施例では、ステージにサブ温調器とメイン温調器とを並列に接続させた場合について説明したが、これに限らず、ステージにサブ温調器とメイン温調器とを直列に接続させることができる。

【0035】以上の説明では、主として本発明者によってなされた発明をその利用分野である、プラズマエッチング装置におけるステージ温調装置について説明したが、これに限定されるものでなく、プラズマCVD装置あるいはプラズマスパッタリング装置は勿論、半導体ウエハ以外のワークの処理装置におけるステージ温調装置にも適用できる。

【0036】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0037】すなわち、1個のステージに対し、熱容量の異なる複数個の温調器を備えた構造としたので、ステージの温度変更に伴う昇温・降温に要する時間を減少させ、スループットを向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1であるステージ温調装置を示す構成図である。

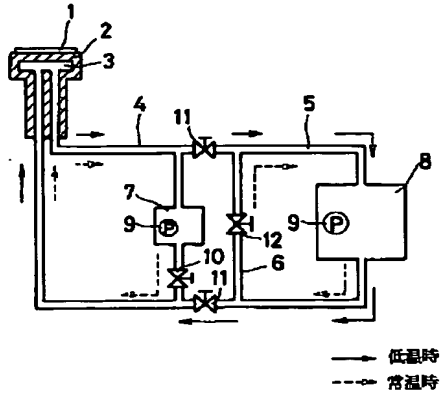
【図2】本発明の実施例2であるステージ温調装置を示す構成図である。

【符号の説明】

- 1 半導体ウエハ
- 2 ステージ
- 3 熱交換部
- 4 サブ温調循環供給路
- 5 メイン温調循環供給路
- 6 バイパス路
- 7 サブ温調器
- 8 メイン温調器
- 9 ポンプ
- 10 サブバルブ
- 11 メインバルブ
- 12 バイパスバルブ
- 13 ヒータ

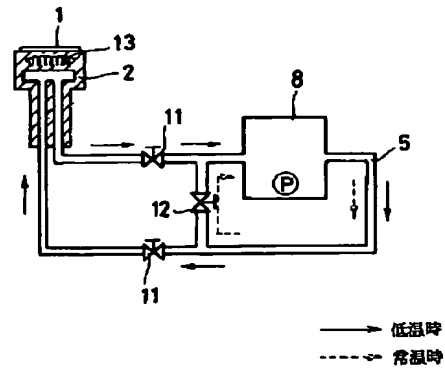
【図1】

図 1



【図2】

図 2



フロントページの続き

(72)発明者 長谷部 有弘  
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東  
京エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 小島 剛資  
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東  
京エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 加藤 誠一  
東京都小平市上水本町5丁目20番1号 株  
式会社日立製作所武蔵工場内

(72)発明者 河合 和彦  
東京都小平市上水本町5丁目20番1号 株  
式会社日立製作所武蔵工場内